

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭62-193540

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和62年(1987)8月25日

H 02 K 23/04  
21/066650-5H  
Z-7154-5H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 永久磁石固定子

⑯ 特 願 昭61-33430

⑰ 出 願 昭61(1986)2月17日

⑱ 発 明 者 雨 宮 洋 一 日野市旭が丘3丁目5番地1 ファナック株式会社商品開発研究所内

⑲ 発 明 者 曾 我 部 正 豊 日野市旭が丘3丁目5番地1 ファナック株式会社商品開発研究所内

⑳ 発 明 者 牛 山 重 幸 日野市旭が丘3丁目5番地1 ファナック株式会社商品開発研究所内

㉑ 出 願 人 ファナック株式会社 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地

㉒ 代 理 人 弁理士 寒川 誠一

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

永久磁石固定子

## 2. 特許請求の範囲

磁鉄をかねる円筒状フレーム(1)の内面に、複数の永久磁石(2)が接合されてなる永久磁石固定子において、

前記円筒状フレーム(1)の内面に接合される永久磁石(2)の外周の曲率半径は、前記円筒状フレーム(1)の内面の曲率半径より小さいことを特徴とする永久磁石固定子。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、永久磁石固定子の改良に関する。特に、永久磁石固定子の磁鉄をかねる円筒状のフレームの内面に接合された永久磁石が、温度変化等によって破壊することがないようにする改良に関する。

## (従来技術)

サーボモータ等として使用される永久磁石回転界磁型直流電動機の永久磁石固定子に、第2図にその断面図を示す構造の物がある。図において、1は磁鉄をかねる円筒状フレームであり、4が永久磁石であり、永久磁石4は、磁鉄をかねる円筒状フレーム1の内面に、エポキシ樹脂等を使用して接合される。永久磁石4の材料としては湿式法を使用して製造したストロンチウムフェライトが広く使用されており、接合剤としてはエポキシ樹脂が好適である。かかる構造の永久磁石固定子においては、湿式法を使用して製造したストロンチウムフェライトの比透磁率が小さいため、電機子反作用を小さくすることが容易であり、寸法の縮小、加速特性の向上、効率の向上等に有効である。

## (発明が解決しようとする問題点)

エポキシ樹脂等を使用して永久磁石を接合するには、100～150℃が適当であるが、湿式法を

Epoxy Resin

11x10-8

Strontium Ferrite does not match 11x10-8

特開昭62-193540 (2)

使用して製造したストロンチウムフェライトの熱膨張係数は鉄をなす鉄の熱膨張係数と正確には一致せず（前者が $11 \times 10^{-8}$ であるに比し、後者は $9 \sim 10 \times 10^{-6}$ である）、しかも、脆いので、エポキシ樹脂等を使用して $100 \sim 150^\circ\text{C}$ で永久磁石を鉄の内面に接合した後常温に冷却する工程において、永久磁石が破壊したり、また、破壊には至らないまでもストレスが永久磁石中に残留し、このストレスが残留している状態で着磁がなされると、この着磁工程で永久磁石が破壊するという欠点がある。

本発明の目的は、この欠点を解消することであり、鉄をかねる円筒状フレームの内面に永久磁石が接合されてなる永久磁石固定子の永久磁石が温度変化等によって破壊することを防止することにある。

#### 〔問題点を解決するための手段〕

上記の目的を達成するために本発明が採った手段は、鉄をかねる円筒状フレーム1の内面に

厚さが厚くされた楔状としておき）、この楔状の接着剤にストレスを吸収させることとしたものである。実験の結果によれば、接着剤の厚さが、永久磁石の幅の0.5%以上であれば、十分の効果が認められることが確認されている。

#### 〔実施例〕

以下、図面を参照しつつ、本発明の一実施例に係る永久磁石固定子について、さらに説明する。

#### 第1図参照

図は軸方向から見た断面図を示す。1は鉄をかねる円筒状フレームであり、2が永久磁石であり、永久磁石2は鉄をかねる円筒状フレーム1の内面にエポキシ樹脂等を使用して接合される。永久磁石2の材料は湿式法を使用して製造したストロンチウムフェライトであり、約 $150^\circ\text{C}$ において、エポキシ樹脂等をもって円筒状フレーム1の内面に接合される。

鉄をなす円筒状フレーム1の内面の曲率半径

複数の永久磁石2が接合されてなる永久磁石固定子の円筒状フレーム1の内面に接合される永久磁石2の外周の曲率半径を、円筒状フレーム1の内面の曲率半径より小さくし、永久磁石2と鉄をかねる円筒状フレーム1の内面との間に、永久磁石2の中心線から端部に向かって離れるにしたがって厚さが厚くされた楔状に接着剤3を残留して、この楔状の接着剤3中にストレスを吸収して、温度変化に起因して、永久磁石2が破壊することを防止したものである。

#### 〔作用〕

本発明は、エポキシ樹脂等の高分子化合物が、その内部にストレスを吸収する能力が大きい点を利用したものであり、円筒状フレームの内面の曲率半径より永久磁石の外周の曲率半径を小さくしておき、温度変化に起因する熱収縮にもとずく両者のずれが大きくなる領域において接着剤の厚さを次第に大きくして楔状としておき（永久磁石の中心線から端部に向かって離れるにしたがって

は $55\mu\text{m}$ であり、永久磁石2の外周の曲率半径は $54.7\mu\text{m}$ である。

鉄をなす円筒状フレーム1の内面と永久磁石2の外周との間は、永久磁石2の中心線にそう領域においては密着しているが、中心線から離れるにしたがって、その間隙は大きくされ、端部においては約 $0.3\mu\text{m}$ とされている。gap about 0.3mm at end

3はエポキシ樹脂等の接着剤を示し、上記の間隙を埋めるように、永久磁石2の中心線から離れるにしたがって厚くされ、端部においては $0.3\mu\text{m}$ とされている。

このエポキシ樹脂等の接着剤3をもって接合するには約 $150^\circ\text{C}$ が適当であるから、接合後常温にもたらずにあたって、約 $100^\circ\text{C}$ 以上の温度変化を経験する。フレーム1と永久磁石2とは熱膨張係数が完全に一致していないから、これら二つの間にはストレスが発生するが、上記の、永久磁石2の中心線から端部に向かって離れるにしたがって厚さが厚くされた楔状のエポキシ樹脂3中で十分吸収され、ストレスは永久磁石2中には及ば

ないから、脆弱である永久磁石2が破壊することはない。

もっとも、エポキシ樹脂3中にはストレスは残留するが、永久磁石2中にはストレスは残留しないので、その後の着磁工程においても、永久磁石2が破壊することはない。

固定子の断面図である。

第2図は、従来技術に係る永久磁石固定子の断面図である。

1・・・磁鉄をかねる円筒状フレーム、  
2・・・本発明の永久磁石、3・・・楔状の接着剤、4・・・従来技術の永久磁石。

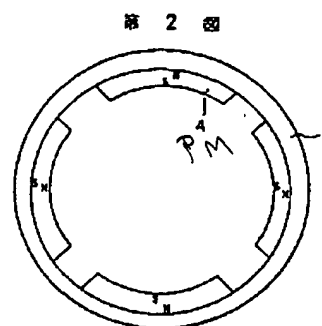
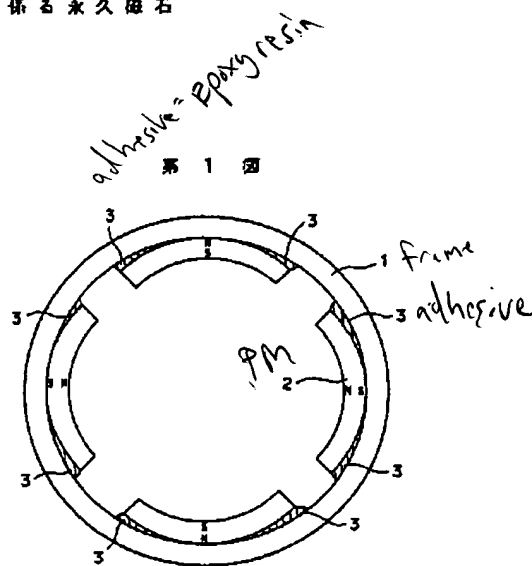
#### (発明の効果)

以上説明せるとおり、本発明に係る永久磁石固定子の円筒状フレームの内面に接着される永久磁石の外周の曲率半径は、円筒状フレームの内面の曲率半径より小さくされ、永久磁石と磁鉄をかねる円筒状フレームの内面との間に、永久磁石の中心線から端部に向かって離れるにしたがって厚さが厚くされた楔状の接着剤を残留して、この楔状の接着剤中にストレスが吸収されるので、温度変化等起因して、永久磁石が破壊することはない。

代理人 弁護士 寒川誠一

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の一実施例に係る永久磁石



PAT-NO: JP362193540A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 62193540 A

TITLE: PERMANENT MAGNET STATOR

PUBN-DATE: August 25, 1987

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

AMAMIYA, YOICHI

SOGABE, MASATOYO

USHIYAMA, SHIGEYUKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

FANUC LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP61033430

APPL-DATE: February 17, 1986

INT-CL (IPC): H02K023/04, H02K021/06

ABSTRACT:

**PURPOSE:** To prevent a permanent magnet from breakage resulting from the change of temperature and the like by making the radius of curvature of the external circumference smaller for the permanent magnet adhering to the inner surface of a cylindrical frame than that of the inner surface of the cylindrical frame.

**CONSTITUTION:** Multiple permanent magnets 2 are brought to contact with the inner surface of a cylindrical frame 1 which also serves as a yoke. The radius of curvature of the external circumference of the permanent magnet 2 is made smaller than that of the inner surface of the cylindrical frame 1, so that between the permanent magnet 2 and the inner surface of the cylindrical frame 1 an adhesive 3 is kept remained in wedgelike thickness which grows thicker in proportion to the distance off the center line of the permanent magnet towards its end.

COPYRIGHT: (C)1987,JPO&Japio